

# 证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日: 2003.04.09

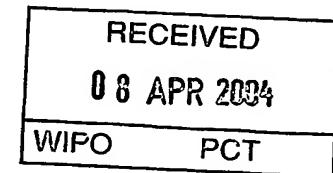
申 请 号: 03241247.9

申 请 类 别: 实用新型

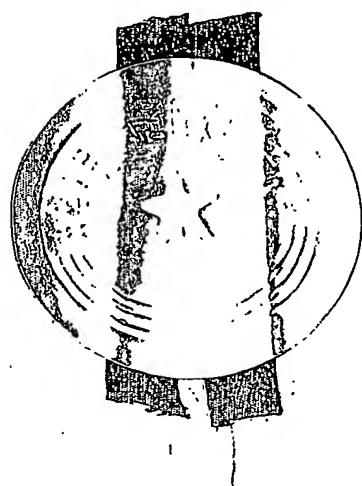
发明创造名称: 外磁路永磁偏磁式磁阻电机

申 请 人: 朱正风

发明人或设计人: 朱正风



PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



中华人民共和国  
国家知识产权局局长

王景川

2004年3月11日

## 权 利 要 求 书

---

- 1、一种外磁路永磁偏磁式磁阻电机，由支承壳体、定子、转子、永磁体构成，其特征是定子至少由一对独立结构组成，导磁材料制成的支承壳体与定子组成的磁路间布设有永磁体。
- 2、根据权利要求 1 所述的外磁路永磁偏磁式磁阻电机，其特征是由至少一对定子周向合成内柱面或者外柱面气隙空间，配合柱形内转子或者外转子。
- 3、根据权利要求 1 所述的外磁路永磁偏磁式磁阻电机，其特征是成对内、外定子径向配合形成双气隙空间，配合杯形转子。
- 4、根据权利要求 1 所述的外磁路永磁偏磁式磁阻电机，其特征是成对定子成端面盘状，两者轴向配合形成双气隙空间，配合盘形转子。
- 5、根据权利要求 1 所述的外磁路永磁偏磁式磁阻电机，其特征是成对定子成平面状，两者或者四者配合形成双面或者四面气隙空间，配合双面齿条形滑子或者四面齿条形滑子。

# 说 明 书

## 外磁路永磁偏磁式磁阻电机

### 技术领域：

本实用新型属于机电领域，特别涉及磁阻电机或称反应式电机的改进，提供一种外磁路永磁偏磁式磁阻电机。

### 背景技术：

磁阻电机（又称反应式电机），一般被认为脉振大、效率低、驱动复杂，因此不象直流电机、异步电机、同步电机那样广泛应用，但由于结构上的特点，用作步进电机特别适合。磁阻电机是以直流脉动电流作为驱动方式。以三相磁阻电机为例，在当前斩波式驱动电路普遍使用的情况下，低速时，电机电流相当于矩形波。分析矩形波，其中包括：直流+基波+3 次谐波+5 次谐波+……等成份。其中直流成份保证总磁通始终为单向磁通，是磁阻电机正常工作所必须的，而基波成份相当于交流电机中产生旋转磁场的那部分做功能量，三次、五次等高次谐波成份是造成电机脉振、发热的有害成份。保留直流成份和基波成份，消除谐波成份，磁阻电机就可与其它类电机性能相当。直流成份产生单向偏磁磁通，若采用永磁体的单向磁通替代绕组产生的单向偏磁磁通即是本发明的任务。

### 发明内容：

本实用新型的目的是利用永磁体的单向磁通代替驱动绕组中直流成份产生的单向偏磁磁通，设计一种外磁路永磁偏磁式磁阻电机。

本实用新型技术方案是这样实现的：外磁路永磁偏磁式磁阻电机，由支承壳体、定子、转子、永磁体构成，其特征是定子至少由一对独立结构组成，导磁材料制成的支承壳体与定子组成的磁路间设有永磁体。利用永磁体产生的单向恒定的磁通，与定子中的驱动绕组产生的交流磁通相互叠加驱动转子转动。

本实用新型具有结构设计合理，通过永磁体产生的磁通替代驱动绕组直流部分产生的单向偏磁磁通，制造时能节约一半的铜线材，减少下线空

间，缩小电机尺寸，节省铁芯消耗量，进而降低运行的铜损和铁损，提高电机的性价比。另外，也进一步简化外部接线，驱动电路的联接更加灵活。

#### 附图说明：

下面结合具体图例对本实用新型做进一步说明：

图 1 (a) 永磁式偏磁电机定子磁路结构示意图

(b) 绕组接线图

图 2 (a) 双气隙杯形转子永磁式偏磁电机定子磁路结构图

(b) 绕组接线图

图 3 (a) 双气隙直线电机定子磁路结构示意图

(b) 绕组接线图

图 4 双气隙盘式电机定子磁路结构示意图

图 5 双气隙杯形转子永磁电机定子磁路另一种结构

#### 具体实施方式：

##### 实施例一：

参照图 1 (a) 所示方案，其结构由支承壳体 1、定子 2、转子、永磁体 3 构成，其定子由直径方向分开成一对独立结构组成，导磁材料制成的支承壳体 1 与定子 2 组成的磁路间布设有永磁体 3。本实施例的特征是定子 2 分为两半，在定子 2 与支承壳体 1 间设有永磁材料 3，利用加厚的壳体 1 形成永磁通路成为连接两定子 2 间的直流磁路。

本案例用永磁偏磁单向磁通，形成上、下 N、S 永磁极；驱动绕组由两相四极集中式绕组构成。图 1 (b) 是具体接线图。在 N、S 永磁体交界处附近的两磁极与其它磁极间的磁通分布是不一样的，采用这种两相四极电机的设计，可将这种磁路的不对称性分散到各相中去，把影响减至最小。此例中，定、转子间齿差数为二齿差。

用永磁体形成偏磁单向磁通后，定子磁轭部分流过的仅是交变驱动磁通，因此尺寸可减小一半；同理，线槽内不需容纳偏磁绕组，也可将尺寸减小一半。虽然加厚外壳，并置入永磁体，在保证同样转子外径的基础上，电机外径并不明显增加。此方案可用于替代现有开关磁组电机系统中的四

相电机。

本例结构原理，同样可由几对定子合成内柱面或者外柱面气隙空间，配合柱形内转子或者外转子，适用于内转子、外转子电机结构；同样适用于其它相数、其它极数同类电机，也可以采用其它绕组形式。

#### 实施例二：

图 2 (a) 所示方案，成对内、外定子 2，两者周向配合形成双气隙空间，可配合杯形转子。其中导磁材料制成的支承壳体 1 分为磁路相互连通的内、外等部分，图中外圈定子 2 与内圈定子 2 的极性可对调，在支承壳体 1 与定子 2 间的磁路上分别设有外圈和内圈永磁体 3。电机尺寸较小时，外圈永磁体 3 可一起并入内圈，以简化结构。本实施例的特征是：定子 2 分内、外两部分独立结构，永磁体 3 注入定子与导磁材料构成的内、外支承壳体 1 之间，由支承壳体 1 作为永磁通路。

本案例用永磁体取代偏磁绕组，形成内、外两异极磁场构成。图 2 (b) 是采用极偶反接偏磁式磁阻电机的短极距分布式驱动绕组连接形式，构成三相四极电机。用这种简单的分布式绕组，比集中式绕组的每槽匝数可减少一半。因此这种方式，线槽尺寸可比普通常规磁阻电机相差四倍。

此例中，定、转子齿差可采用两齿差，且转子内、外圈极齿不错齿，对齐即可，比混合式电机进一步简化工艺。此例适用低速大力矩的盘式电机，单位体积输出力矩大于标准 VR 电机，且运行平稳，高速噪音相对较小。

#### 实施例三：

图 3 所示为直线电机定子磁路部分示意图，把偏磁绕组用永磁体代替后，组成的新结构。此例中主要磁路特征与上几例相同，仅是把圆形气隙面展成直的。图中仅画出垂直断面示意图，就此已经是一个完整结构，可直接驱动双面齿条形滑子。在此基础上，若水平断面再增加一套同样结构，驱动四面齿条形滑子，推力可增加 1 倍。

定子与滑子间齿距不同，在定子两磁极中心距的长度范围内，差  $1/3$  齿距。

至于绕组，按图 4 (b) 所示，上、下一对磁极形成驱动相，三相之间

采用星形接法，中点悬空即可。

本实例的技术特征是成对定子成平面状，两者或者四者配合形成双面或者四面气隙空间，配合双面齿条形滑子或者四面齿条形滑子。

**实施例四：**

图 4 所示为盘式电机定子永磁磁路结构。与例二相比，仅是把径向气隙改为轴向，其余完全一样。为方便装拆，外壳从中间分为两半。为进一步加强定子支承力，可在定子与外壳间增加几根不导磁的不锈钢螺钉加固。

如果说例二内、外定子结构能使输出力矩比单定子增加 0.7 倍的话，盘式电机比端面电机可增大整整 1 倍。因为盘式电机两段定子是完全对称的。

本实例的特征是成对定子成端面盘状，两者轴向配合形成双气隙空间，配合盘形转子。

**实施例五：**

图 5 所示为双气隙杯形转子永磁偏磁式磁阻电机定子的另一磁路形式，与图 2 所示结构相比，仅是把永磁体放置的位置由定子与支承壳体的交界面移到壳体形成的磁路中间。这种结构，对永磁体的造型要求较低，适合于使用烧结型永磁材料。

说 明 书 附 图

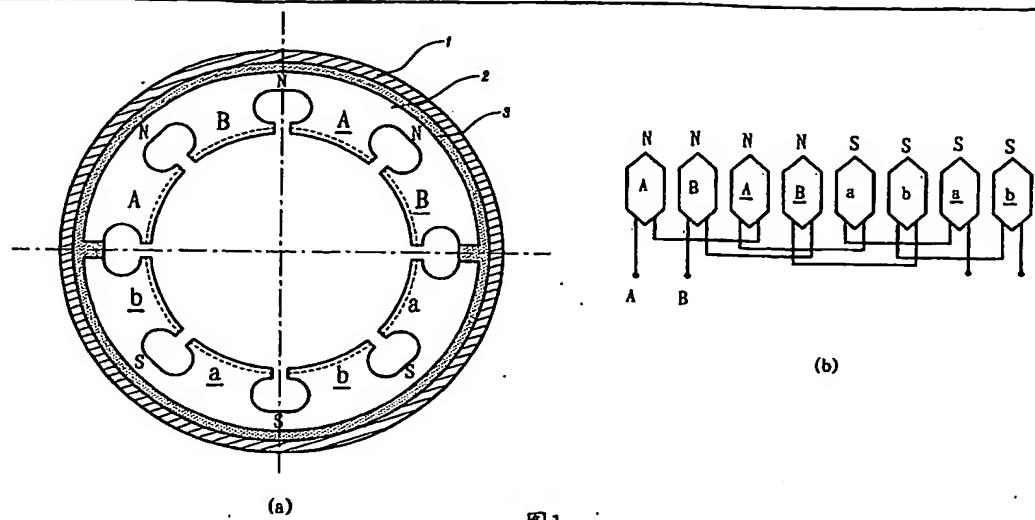


图1

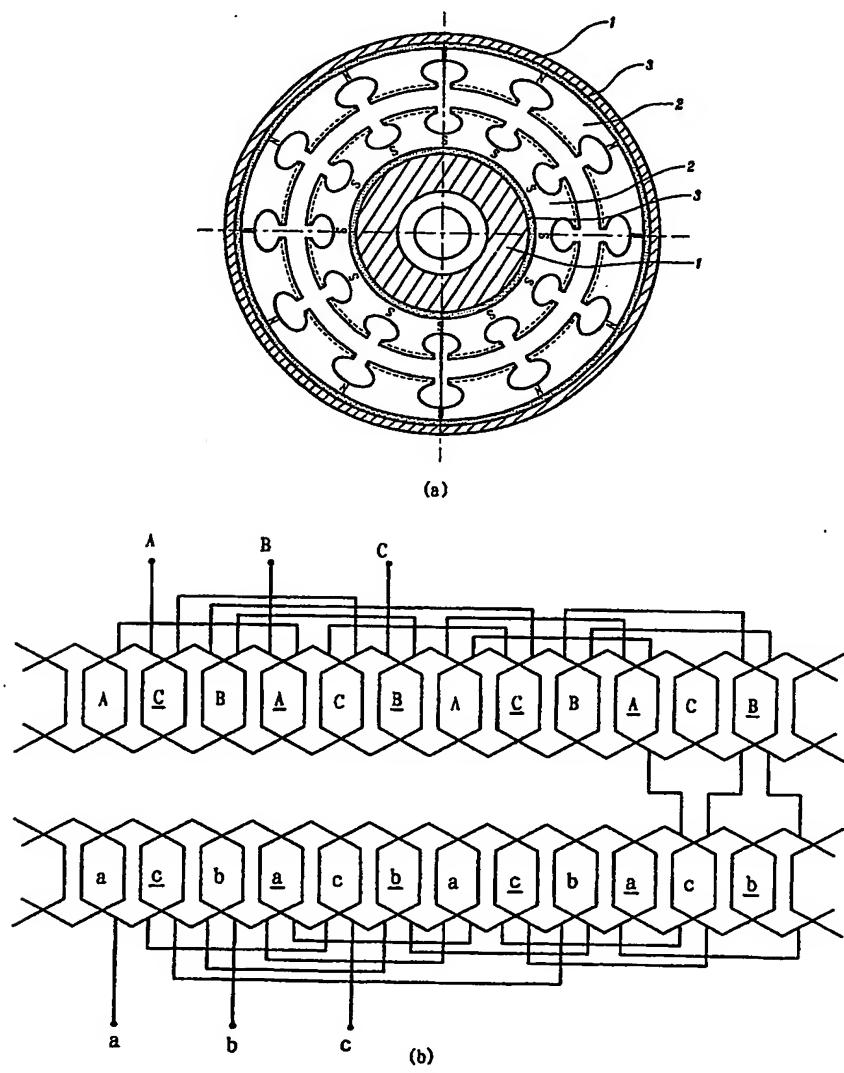


图2

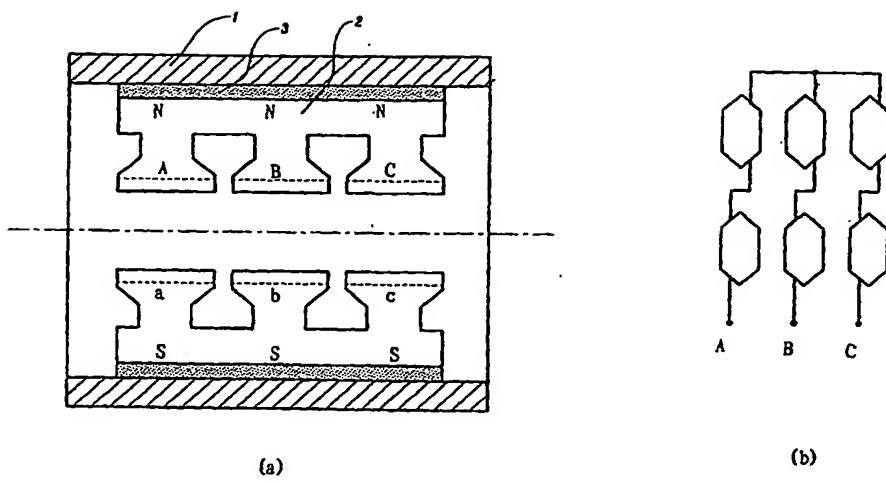


图3

